

УДК 630.24 : 630.232

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ВЫРУБАЕМЫХ ПЛОЩАДОК ПРИ РУБКАХ ОБНОВЛЕНИЯ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПО ЦЕНОТИПАМ

А. Г. МАГАСУМОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры лесоводства

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37,

тел. 8(343)262-96-65, e-mail: alfyam@rambler.ru

Г. В. СИДОРЕНКО,

аспирант кафедры лесоводства

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37,

тел. 8-912-264-05-53, e-mail: sidorenko@gmail.com

В. И. КРЮК,

доктор технических наук,

профессор кафедры лесных культур и биофизики

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37.

Ключевые слова: рубки обновления, сосняк брусничный, площадковый способ, живой напочвенный покров, ценоотипы.

Приведены результаты стационарных исследований влияния рубок обновления в насаждениях сосняка брусничного, выполненных площадковым способом, на надземную фитомассу живого напочвенного покрова (ЖНП).

Пробные площади характеризовали рубки обновления с размерами вырубаемых площадок 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 га. Форма площадок прямоугольная, интенсивность рубок обновления 25 %. Рубки проведены 13 лет назад. Одна пробная площадь является контрольной. Надземная фитомасса ЖНП определялась методом укосов на учебных площадках размером 0,5х0,5 м, равномерно расположенных на пробной площади. После срезания и разбора по видам устанавливалась надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии с пересчётом её на 1 га и проведением группировки видов по ценоотипам.

Установлено, что при всех размерах вырубаемых площадок в надземной фитомассе ЖНП доминируют лесные виды. Максимальной надземной фитомассой ЖНП характеризуется вариант рубки с размером вырубаемых площадок 0,2 га (2560,8 кг/га), а минимальной – с размером 0,4 га (1240,1 кг/га) при 90,3 кг/га на контроле.

В надземной фитомассе ЖНП минимальными показателями характеризуются лесные и луговые синантропы, доля которых в надземной фитомассе ЖНП не превышает 0,59 и 1,47 % соответственно.

Данные о надземной фитомассе ЖНП могут быть использованы при проектировании рубок обновления.

EFFECT OF CUTOVER SITES SIZE ON FIELD LAYER EPITERRANEAN BIOMASS IN ACCORDANCE WITH PRICE TYPES UNDER RENEWAL FELLING

A. G. MAGASUMOVA,

candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor
of Forestry chair Ural State Forest Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37,
Phone: 8(343)261-96-65, e-mail: alfyam@rambler.ru

G. V. SIDORENKO,

graduate student Ural State Forest Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37,
Phone: 8-912-264-05-53, e-mail: sidorenko@gmail.com

V. I. KRUK,

doctor of technical sciences, professor of forest plantations
and biophysics chair Ural State Forest Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37.

Key words: *renewal felling, cowberry pine stands, cutting method by separate sites, field layer, price types*

The paper touches upon stationary investigations of renewal felling effect on field layer epiterranean biomass in cowberry pine stands carried out by cutting over in separate sites.

The renewal cuttings were characteristic for sites of 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 ha. size, the sites were of rectangular forms; the cutting intensity – 25 %. The cuttings were carried out 13 years ago. One of the indicator plots have been chosen as a control. Field layer epiterranean biomass has been determined by hay harvest method on the trained sites of 0,5x0,5 size that were evenly located on indicator plots. After shearing off and sorting out according to their sorts (species) epiterranean biomass has been determined in absolutely dry condition and counted over again on 1 ha. base followed by sorts grouping according to their price types.

It has been determined that in all sizes of cut over plots in field layer epiterranean biomass forest species are of leading positions. The maximum field layer epiterranean biomass is characteristic for cutting method when the cut over plot size is 0,2 ha (2560,8 kg/ha) and the minimum when size – 0,4 ha (1240,1 kg/ha); on the control one – 90,3 kg/ha.

In field layer epiterranean biomass the minimum index is for forest and meadow synantrops whose share (part) does not exceed 0,59 and 1,4 7 % accordingly.

Field layer epiterranean biomass data can be utilized in renewal felling projecting (designing).

Живой напочвенный покров (ЖНП) – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и кустарничков, произрастающих как под пологом леса, так и на не покрытых лесом площадках [1, 2]. ЖНП влияет на свойства почвы в лесу, микроклимат, возобновление леса, формирование корневых систем древесных растений, определяет среду для прорастания семян, развития всходов и самосева древесных пород [3]. Отрица-

тельную роль в возобновлении леса играет задержание, вызываемое злаковыми видами (*Peaseae Barnhart*) (вейник, луговик, мятлики и др.), после удаления древостоя. Ряд растений улучшает биологические свойства почвы, способствуя ее разрыхлению: вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* L.), кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), вороний глаз (*Paris quadrifolia* L.), купе-

на лекарственная (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce). Кипрей способствует накоплению азота, фосфора и усиливает микробиологические процессы, что благоприятствует прорастанию семян, росту всходов, самосева и подраста.

Известно [4-6], что на любое антропогенное вмешательство ЖНП реагирует изменением как видового состава, так и надземной фитомассы. Поэтому изучение изменений ЖНП под

влиянием рубок ухода в целом и рубок обновления в частности является актуальной задачей.

Цель, объекты и методика исследований

Целью настоящих исследований являлось установление влияния рубок обновления, выполненных площадковым способом в условиях сосняка брусничного, на распределение видов живого напочвенного покрова по ценотипам.

Исследования проводились на постоянных пробных площадях (ППП), заложенных на территории Курганского лесопожарного центра. ППП заложены в 2002 г. в сосновом насаждении брусничникового типа леса. Площадь стационара была разбита на 5 секторов (А, Б, В, Г, Д) в зависимости от способа рубки. В секторах А, Б, В, Г проведена рубка обновления площадным способом с различными формами площадок. В секторе Д проведена равномерно-постепенная рубка с различной степенью интенсивности (10, 20, 30 %). В секторах А, Б, В опыт закладывался в 4 вариантах с 4-кратной повторностью. Каждый сектор, в свою очередь, делился на участки с различными размерами сторон площадок, которые располагались длинной стороной с запада на восток в шахматном порядке. Подробная характеристика стационара приведена в опубликованных ранее работах [7, 8].

Живой напочвенный покров описывался на учетных пло-

щадках, равномерно размещенных по ППП через 2 м. Размер учетных площадок составлял 0,5×0,5 м, а их количество на одной ППП зависело от размера вырубаемых площадок. При площади 0,1 и 0,2 га – 10 учетных площадок, а при размере 0,3 и 0,4 га – 15. Для определения надземной фитомассы ЖНП все растения на отмеченных площадках срезались вровень с поверхностью почвы [9, 10]. Укосы производились в третьей декаде июля (максимальная вегетация растений). Срезанная масса ЖНП упаковывалась в пакеты и маркировалась. На пакете указывался номер пробной площади и номер учетной площадки. Дальнейшая обработка полевых материалов проводилась в камеральных условиях. Производилась сортировка срезанных растений по видам. Образцы неустановленных видов ЖНП собирались в гербарий для дальнейшего определения видовой принадлежности по определителям [11]. Растения каждого вида взвешивались в свежем состоянии и от каждого вида отбирался образец навески для определения гигроскопической влажности. Для определения влажности образцы высушивались в сушильных шкафах при температуре 105 °С. Для определения степени высушивания проводилось контрольное взвешивание на весах с точностью до 0,01 г 3–4 раза в течение дня. Если масса не изменялась, то считалось, что образцы достигли абсолютно сухого состояния. Полученные данные о надземной фитомассе ЖНП на учетных пло-

щадках пересчитывались в килограммы на гектар.

Материалы и обсуждение

В процессе проведения исследований установлено, что ЖНП на пробных площадях представлен 21 видом, распределенным на 5 ценотипов: лесные, луговые, лесолуговые, лесные синантропы, луговые синантропы (таблица).

К группе лесных видов относится 12 представителей ЖНП. Типичные представители: брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.), костяника обыкновенная (*Bubus saxatilis* L.), сфагнум болотный (*Sphagnum palustre* L.).

Луговые виды представлены всего 3 таксонами: чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.), клевер люпиновый (*Trifolium lupinaster*) и люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.).

Представителями лесолуговой группы являются злаковые (*Poa-coal Barnhart*), а также мышиный горошек (*Vicia cracca* L.).

Лесные синантропы – это виды ЖНП, произрастающие под пологом древостоев при интенсивном антропогенном воздействии. В результате наших исследований было выявлено 2 представителя: кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* L.) и подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.).

Очень редко встречаются луговые синантропы. К ним отнесены крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.).

Надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии
на участках формы «прямоугольник», кг/га/%

Группа видов	Масса ЖНП по ценотипам при площади вырубленных площадок, га				
	0,4	0,3	0,2	0,1	Контроль
Лесные	$\frac{751,85}{60,73}$	$\frac{1158,76}{68,52}$	$\frac{2007,4}{77,19}$	$\frac{986,64}{47,88}$	$\frac{45,68}{50,59}$
Луговые	$\frac{22,66}{1,82}$	$\frac{4,31}{0,29}$	$\frac{539,64}{21,06}$	$\frac{25,08}{1,21}$	$\frac{3,71}{4,11}$
Лесолуговые	$\frac{439,98}{35,48}$	$\frac{480,03}{31,09}$	$\frac{2,28}{1,36}$	$\frac{1043,52}{50,76}$	$\frac{40,91}{45,30}$
Лесные синантропы	$\frac{7,36}{0,59}$	–	–	$\frac{2,68}{0,13}$	–
Луговые синантропы	$\frac{18,21}{1,47}$	$\frac{1,68}{0,10}$	$\frac{10,32}{0,39}$	–	–
Итого	$\frac{1240,06}{100}$	$\frac{1644,78}{100}$	$\frac{2560,76}{100}$	$\frac{2062}{100}$	$\frac{90,3}{100}$

На всех ППП присутствуют представители семейства Злаковые (*Poaceal Barnhart*), сфагнум болотный (*Sphagnum palustre L.*), земляника лесная (*Fragaria vesca L.*), брусника обыкновенная (*V. vitis-idaea L.*), а также костяника обыкновенная (*R. saxatilis L.*) (за исключением контрольного участка).

При распределении видов ЖНП по ценотипам наибольшая надземная фитомасса ЖНП зафиксирована на ППП размером вырубленных площадок 0,2 га. При этом большую долю составляют лесные виды с массой 2007,4 кг/га. Лесные, луговые и лесолуговые виды присутствуют на всех ППП без исключения.

Лесные синантропы имеют как наименьшую массу, так и наименьшее количество видов среди других ценотипов. Кроме того, они встречаются только на двух ППП.

На ППП с размером вырубленных площадок 0,1 га преобладающими являются лесолуговые виды ЖНП, имеющие массу 1043,52 кг/га, что является нетипичным по сравнению с другими пробными площадями, где доминируют злаки, составляющие 99 % от всей надземной фитомассы лесолуговых видов.

Надземная фитомасса луговых синантропов, которые представлены крапивой двудомной (*U. dioica L.*) и тысячелистником обыкновенным (*A. millefolium L.*), варьируется от 18,21 до 1,68 кг/га. На ППП с размером вырубленных площадок 0,2 га они составляют всего 0,1 % от общей надземной фитомассы ЖНП.

Наименьшую общую надземную фитомассу имеет ЖНП на вырубленных площадках 0,4 и 0,3 га. Таким образом, наблюдается закономерность: чем меньше вырубляемые площадки, тем

больше надземная фитомасса ЖНП на них.

Данные о надземной фитомассе ЖНП необходимо учитывать при проектировании мероприятий по повышению продуктивности лесов, что особенно важно в рекреационных насаждениях [12–15]. Последнее объясняется тем, что ЖНП во многом определяет эстетическую привлекательность насаждений.

Выводы

1. Рубки обновления, выполненные площадковым способом, оказывают существенное влияние на надземную фитомассу ЖНП.

2. Максимальной надземной фитомассой в условиях сосняка брусничного характеризуется живой напочвенный покров на вырубляемых площадках размером 0,2 га – 2560 кг/га, минимальной – 1240 кг/га при

90,3 кг/га в контрольном насаждении.

3. При размере вырубаемых площадок от 0,1 до 0,4 га и на контроле в надземной фитомассе ЖНП доминируют лесные виды,

доля которых варьируется от 47,88 до 77,19 %.

4. Надземная фитомасса луговых и лесных синантропов не превышает 1,47 и 0,59 % соответственно.

5. Данные о влиянии рубок обновления на видовой состав и надземную фитомассу ЖНП необходимо учитывать при установлении размеров вырубаемых площадок.

Библиографический список

1. Луганский Н. А., Залесов С. В. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. Екатеринбург: УГЛТА, 1997. 101 с.
2. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 128 с.
3. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 432 с.
4. Залесов С. В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург: УГЛТУ, 2000. 435 с.
5. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Повелужья / С. В. Залесов, Е. В. Невидомова, Н. М. Невидомов, Н. В. Соколов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 204 с.
6. Черноольховые леса Волго-Донского бассейна и ведение хозяйства в них / С. В. Залесов, В. П. Воронников, В. В. Катунова, А. М. Невидомов, Т. А. Турчина. Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. 231 с.
7. Опыт рубок обновления в одновозрастных рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. В. Данчева, Ю. В. Федоров // Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. жур. 2014. № 6. С. 20–21.
8. Залесов С. В., Залесова Е. С., Данчева А. В. Эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах: матер. междунар. науч.-практ. конф. Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. С. 65–68.
9. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 89 с.
10. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 152 с.
11. Вакар Б. А. Определитель растений Урала. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1964. 416 с.
12. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Повышение продуктивности лесов: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ин-т, 1995. 279 с.
13. Ландшафтные рубки / Н. А. Луганский, Л. И. Аткина, Е. С. Гневно, С. В. Залесов, В. Н. Луганский // Лесн. хоз-во. 2007. № 6. С. 20–22.
14. Луганский Н. А., Залесов С. В., Азарёнок В. А. Лесоводство: учебник. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. 320 с.
15. Азарёнок В. А., Залесов С. В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 97 с.

Bibliography

1. Lugansky N. A., Zalesov S. V. Lesovedenie and forestry. Terms, concepts, definitions. Yekaterinburg: USFEU, 1997. 101 p.
2. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Lugansky V. N. Lesovedenie and forestry. Terms, concepts, definitions. Yekaterinburg: USFEU, 2010. 128 p.

3. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Lugansky V. N. Forestry: uchebn. allowance. Yekaterinburg: USFEU, 2010. 432 p.
4. Zalesov S. V. Scientific substantiation of the system of silvicultural measures to increase the productivity of pine forests of the Urals: dissertation of doctor of agricultural Sciences. Yekaterinburg: USFEU, 2000. 435 p.
5. Coenopopulations of forest and meadow species of plants in anthropogenically disturbed associations Nizhegorodskogo of the Volga and Pavelusa / S. V. Zalesov, E. V. Nevidimov, N. M. Nevidimov, N. V. Sobolev. Yekaterinburg: USFEU, 2013. 204 p.
6. Black-alder forests of the Volga-don basin and farming in them / S. V. Zalesov, V. P. Vorotnikov, V. V. Katonova, A. M. Nevidimov, T. A. Turchin. Yekaterinburg: USFEU, 2008. 231 p.
7. Experience of logging of updates in even-aged recreational pine subzone of the Northern steppe / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. V. Dancheva, Yu. V. Fedorov // News of higher educational institutions «Lesnoi Zhurnal». 2014. No. 6. P. 20–21.
8. Zalesov S. V., Zalesova E. S., Dancheva A. V. Efficiency of logging updates in a recreational pine forests of the Northern subzone of forest-steppe // Problems and prospects of improving silvicultural activities in protected forest areas: proceedings of the international scientific –practical conference. Pushkino: VNIILM, 2014. P. 65–68.
9. Basics phytomonitoring: Textbook / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. Yekaterinburg: USFEU, 2011. 89 p.
10. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Environmental monitoring of forest plantations recreational purpose: Textbook. Yekaterinburg: USFEU, 2015. 152 p.
11. Waqar B. A. The determinant of the Urals plants. Sverdlovsk: Mid-Urals Publishing House, 1964. 416 p.
12. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Schavrovsky V. A. Increasing forest productivity: Textbook. Yekaterinburg: Ural State Forestry Institute tute, 1995. 279 p.
13. Landscape logging / N. A. Lugansky, L. I. Atkina, E. S. Gnevnov, S. V. Zalesov, V. N. Lugansky // Forestry. 2007. № 6. P. 20–22.
14. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Azarenok V. A. Forestry: Textbook. Yekaterinburg: USFEA, 2001. 320 p.
15. Azarenok V. A., Zalesov S. V. Ecologized logging. Yekaterinburg: USFEU, 2015. 97 p.

УДК 630.5

ХОД РОСТА СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

З. Я. НАГИМОВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
директор института леса и природопользования
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: 8(343)2-61-52-48, e-mail: lxf@usfeu.ru

Ключевые слова: *таблицы хода роста; сосняк ягодниковый; классы густоты; регрессионные модели; средний диаметр; средняя высота; запас древостоев.*

Предложен метод составления таблиц хода роста древостоев различной густоты, который реализован в сосняках ягодниковых Среднего Урала. Разделение древостоев на классы по начальной густоте проведено на основе индикатора – относительной площади сечения древостоя $G:H$. Рост древостоев по основным таксационным показателям изучался с использованием методов множественной регрессии и систем